

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03071746 A**

(43) Date of publication of application: **27.03.91**

(51) Int. Cl **H04L 12/42**

(21) Application number: **01206713**

(22) Date of filing: **11.08.89**

(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>**

(72) Inventor: **HONDA TAKASHI  
HARADA TAKEYUKI**

(54) **MASTER NODE SELECTION CONTROL SYSTEM**

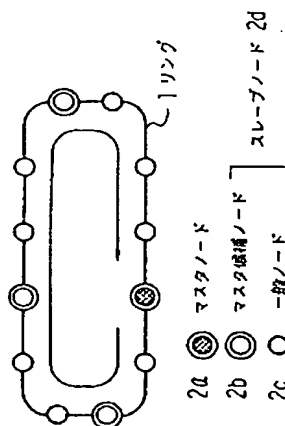
control is attained.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

PURPOSE: To simplify the processing at a master candidate node and to apply efficient decentralizing control by providing a means assigning key information unique to a corner node being a component of a system specifically and applying the quantity comparison.

CONSTITUTION: When a master node 2a applying the supply of a system clock or the like is selected solely among plural master node candidates 2b connecting to a slotted ring system, unique key information assigned specifically to a corner node 2c is sent through a control slot. Then based on the quantity comparison the master node 2a is decided and then a normal data slot is sent and control slot transmission is executed even during the transmission of the normal data slot periodically. Then the establishment of the quantity of relation of unique key information is verified consecutively and when it is not established, a corner master candidate node 2b executes the procedure of master node selection automatically and decentralizingly again. Thus, the processing in the master candidate node 2b is simplified and the efficient decentralizing



BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-71746

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月27日

H 04 L 12/42

8529-5K

H 04 L 11/00

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 マスタノード選出制御方式

⑰ 特 願 平1-206713

⑱ 出 願 平1(1989)8月11日

⑲ 発 明 者 本 田 隆 司 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 原 田 剛 征 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 並木 昭夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マスタノード選出制御方式

## 2. 特許請求の範囲

1) 固定長のスロットを情報伝送に使用するスロットリングシステムにおいて、システムクロックの供給等を行うマスタノードを前記スロットリングシステムに接続された複数のマスタノード候補内から唯一選定する際に、各ノードに固有に割当てられたユニークなキー情報を制御スロットにより伝送し、その大小比較を基にマスタノードを決定して、以後通常データスロットの伝送を行い、通常データスロット伝送中も周期的に前記制御スロット伝送を実施し、前述のユニークなキー情報の大小関係が成立していることを継続的に検証し、非成立の時には再度前記マスタノード選出手続きを各マスタ候補ノードが自動的に分散的に実施することを特徴とするマスタノード選出制御方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、スロットリングシステムにおいてシステムクロック供給等に責任を持つマスタノードの候補を信頼性確保の観点から多重化し複数設置した系に係わるものであり、系初期化時および系障害時にマスタノードを自動的かつ分散的に選出する制御方式に関する。

## 〔従来の技術〕

スロットリングシステムにおいては、システム設計時に特定ノードをマスタノードとして選定しそのノードに対して信頼性確保の観点からノード機構を二重化する等の対策を採用してきた。この方式はシステム初期化時の制御が容易である等の利点が認められた。

これに対してリングシステム中の複数のノードにマスタになれる能力を具備させマスタノードを空間的に分散させた形で多重化を図る方式が考えられる。この方式では第5図(A)に見られるように、特定のノードをマスタノードとしてシステム設計時に定めて系を初期化し、それ以外のマ

タ候補ノードは一般ノードとして動作させ、マスタノード障害検出時に何等かの手段で他のマスタ候補ノードに切り換えるものである。

この方式では第5図(イ)に見られるように、障害発生時に障害処理手順として別のマスタ候補ノードに権利を移譲させるか、第5図(ウ)に見られるように、系を完全初期化した後、全く別のマスタノードを選定することが考えられる。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかし、上述の如き技術では障害処理手順が複雑になったり、次点のマスタ候補を選ぶ機構が別途必要であるといった欠点が存在する。

本発明では、スロットドリングシステムの初期化時のマスタノード選定手順とマスタ障害発生時の系再構成に伴うマスタノード再決定手順を統一することにより、マスタ候補ノードでの処理を単純化するとともに、各ノードに割り当てられたキー情報を元に効率的な分散制御が可能な系構成制御方式を実現するのに役立つマスタノード選出制御方式を提供することを目的としている。

施する。

#### (実施例)

第2図は、本発明の適用されるスロットドリングの構成例を示す説明図であり、第3図は、システムで使用するスロット構成例を示す説明図である。

第2図に示すように、システムはリング1と3種のノード2a、2b、2cからなる。初期化以前にはマスタノードは存在せず、外部からクロックを供給されているマスタ候補ノード2bとそれ以外的一般ノード2cがある。

後述のマスタノード選定手順によりマスタ候補ノード中から唯一のマスタノード2aが選定されると、それ以外はスレーブノード2dとなる。マスタ候補ノードには予めユニークなキー情報を割り付けておく。伝送回路のメディアアクセス部に物理アドレスが割り当てられている場合があり、前述のキーもこれに類似したものを想定している。

第3図では、(a)に制御スロット3aが、(b)にデータスロット3bが示され、両者は制御ビッ

#### (課題を解決するための手段)

上記目的達成のため、本発明では、固定長のスロットを情報伝送に使用するスロットドリングシステムにおいて、該システムを構成する各ノードにユニークなキー情報を固有に割り当て、またその大小比較を行う手段を設けた。

#### (作用)

固定長のスロットを情報伝送に使用するスロットドリングシステムにおいて、システムクロックの供給等を行うマスタノードを前記スロットドリングシステムに接続された複数のマスタノード候補の中から唯一選定する際に、各ノードに固有に割り当てられたユニークなキー情報を制御スロットにより伝送し、その大小比較を基にマスタノードを決定して、以後通常データスロットの伝送を行い、通常データスロット伝送中も周期的に前記制御スロット伝送を実施し、ユニークなキー情報の大小関係が成立していることを継続的に検証し、非成立のときには再度、前記マスタノード選出手続きを各マスタ候補ノードが自動的に、分散的に実

ト4aで区別されている。そして制御スロット3aには、初期化完了表示4bとキー情報4cが含まれている。

第4図にマスタ候補ノードの構成を示す。マスタ候補ノードは制御プロセッサ5aから全体動作について制御され、スロット受信部5dから入力される制御スロットを制御スロット処理部5cで処理しスロット送信部5eで送信する。また該ノードは外部からクロック5bを供給されており、マスタノードとして選定された場合有効にされる。

繰り返すと、リングから受信されたスロットはスロット受信部5dから受信され、データスロットはそのままスロット送信部5eに送られ、一方制御スロットは制御スロット処理部5cに渡され処理された後スロット送信部5eに送られデータスロットとマージされる。外部クロック5bが加えられており、制御プロセッサ5aが全動作の制御を行う。

該マスタ候補ノードは第3図に示すスロット列(制御スロット3aとデータスロット3b)を該

クロックに同期させ独自に生成する能力を有する。

マスタ候補ノード2bはノード内の制御プロセッサ5aから初期化コマンドを発行された場合、自ノードに割り付けられたキー情報をのせた制御スロット3aを隣接ノードに送出する。該制御スロットを受信したマスタ候補ノードは自キー値と受信キー値を比較し、より大きいキー値を制御スロットにのせリングに送出する。受信キー値が大きかった場合はそのマスタ候補ノードは以後リングから抽出されたクロックに同期して従属的に動作する。

自キー値が大きかった場合は自キー値に書き換え制御スロットを自クロックに同期させて送出する。受信キー値と自キー値が一致した場合、即ち自ら送出した制御スロットが書き換えを受けずにリングを一巡した場合、リング内で自キー値が最大であったことが保証され、以後該ノードはマスタノードとして動作する。マスタノードは初期化完了表示をセットさせマスタのキー値を表示した制御スロットを一定周期毎に継続的にリングを周

始する。

(b) リング上のスロットを一定時間観測し初期化完了表示のある制御スロットが存在するか確認する。

(c) 前項(b)の結果により初期化が完了している場合には以後スレーブとして動作し、一定周期毎に制御スロットを受信されることを監視する。

(d) 前項(c)の監視の結果、制御スロットが継続的に紛失した場合、後述の(f)項に移行する。

(e) 前記(b)項の結果により初期化が完了していない場合は、制御プロセッサからの初期化開始コマンドが発行されるか、リングから制御スロット受信が検出されるかまで待つ。

(f) 前項(e)の初期化開始コマンド発行時は制御スロットに自キー値を設定して外部から供給される自クロックに同期させて制御スロットを送信する。

(g) 制御スロット送信後は制御スロットを受信されるのを待ち、受信された場合、その受信キー

値と自キー値を比較する。

回させ、マスタノードが有効に機能していることを他ノードに報告する。  
マスタノードになれなかったマスタ候補ノードはその動作クロックをリングからの受信クロックとし従属的に動作するが、マスタノード障害等の発生時、即ち、(1)制御スロットの同期を継続的に観測して異常が検出された場合、また(2)受信キー値と自キー値との比較を行い自キー値が大きかった場合、前述のマスタノード選出手順を起動するために自キー値を設定した制御スロットを自クロックに同期させて送出する。これは障害発生時の系再構成制御に当る。

ここで、(1)の場合には一時的な擾乱の影響を避けるために異常検出回数の保護をとる必要があり、(2)の場合には既に初期化が完了しているリングに後から加わったマスタ候補ノードは対象外であることを留意する必要がある。

以下、マスタ候補ノードの動作フロー(第1図)を元に動作を詳しく説明する。

(a) マスタ候補ノードはリセットにより動作開

始する。

(b) 前項(g)の比較の結果、両者が一致した場合は制御スロットがリングを一巡したと判断し、以後「マスタノード」として動作する。即ち、初期化完了表示をセットし自キー値を設定した制御スロットを一定周期毎に送信し続ける。

(i) 前記(g)項の比較の結果、「自キー値<受信キー値」であった場合は、以後スレーブとして動作するために後述の(l)項に移行する。

(j) 前記(e)項でリングから制御スロットを受信した場合、その受信キー値と自キー値を比較する。

(k) 前項(j)で比較の結果「自キー値>受信キー値」の場合には、自ノードがマスタになれる可能性があるので前述の(f)項に移行する。

(l) 前記(j)項で比較の結果「自キー値<受信キー値」の場合には、「スレーブノード」として動作する。即ち、ノードのクロックをリングから受信されるクロックに同期させ従属的に動作するとともに、(1)一定周期毎に制御スロットが

受信されることの確認と、(2)「自キー値<受信キー値」の関係が成立しているかを継続的に検証する。この(1)(2)の条件のどちらかが満たされなくなった場合、マスタノード障害として前記(1)項に移行する。

#### 〔発明の効果〕

本発明はスロットドリングシステムにおいて、系内に常時ただ一つ存在するマスタノードを複数のマスタ候補ノードの中から効率的に選出する制御メカニズムであり、障害発生時マスタが一時的に不在になった場合にも同一の統一されたメカニズムを用いることでノードの処理を単純化することを目的としている。通常、系の動作は初期化時と障害発生時に分けて状態遷移表などで規定されるが、本発明のメカニズムによれば初期化と障害発生時を区別不要となり、状態数が削減される。

また、本発明によれば、リングの系構成制御に関する限り特定のノードに集中機能を持たせる必要がなく、マスタ候補ノードは対等の関係にある。系の信頼性確保の観点からはホットスタンバイ状

態にある監視系を系内に平面的分散配置でき、系構成の自律分散的な制御が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に従ってマスタ候補ノードが動作する動作フローを示すチャート、第2図は本発明の適用されるスロットドリングの構成例を示す説明図、第3図はシステムで使用するスロットの構成例を示す説明図、第4図はマスタ候補ノードの構成例を示す説明図、第5図は従来のマスタノード決定方式の例を示す説明図、である。

#### 符号の説明

1…リング、2a…マスタノード、2b…マスタ候補ノード、2c…一般ノード、2d…スレーブノード、3a…制御スロット、3b…データスロット、4a…制御ビット、5a…制御プロセッサ、5b…外部クロック、5c…制御スロット処理部、5d…スロット受信部、5e…スロット送信部

代理人 弁理士 並 木 昭 夫

代理人 弁理士 松 崎 清

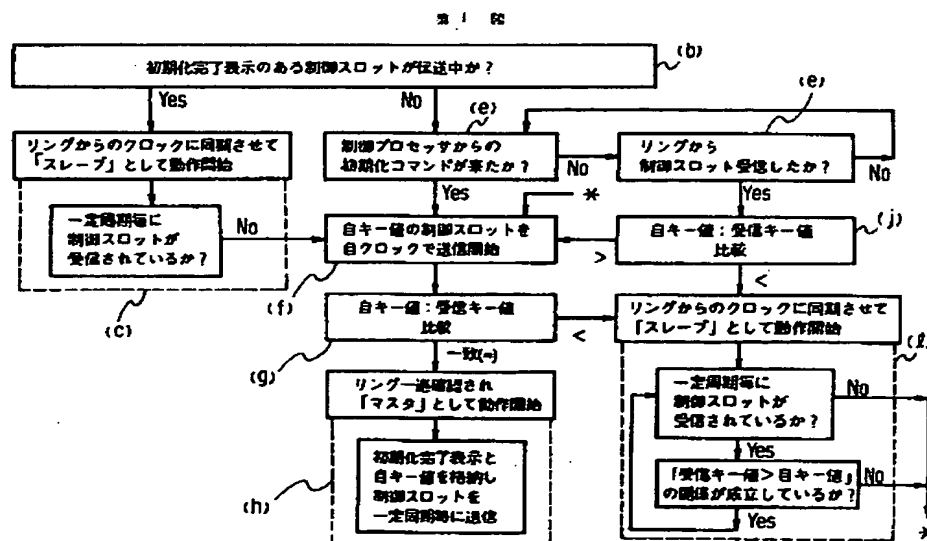
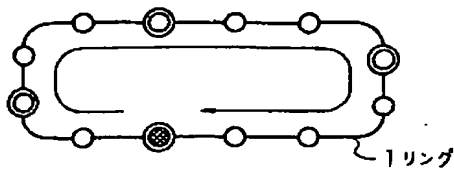


図 2



- 2a マスタノード  
 2b マスタ候補ノード  
 2c 一般ノード  
 } スレーブノード 2d

図 3

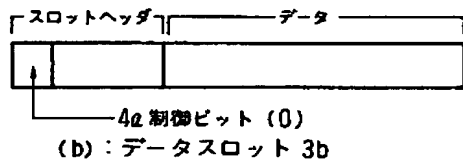
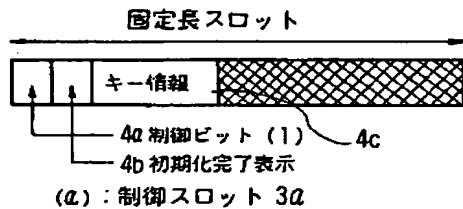


図 4

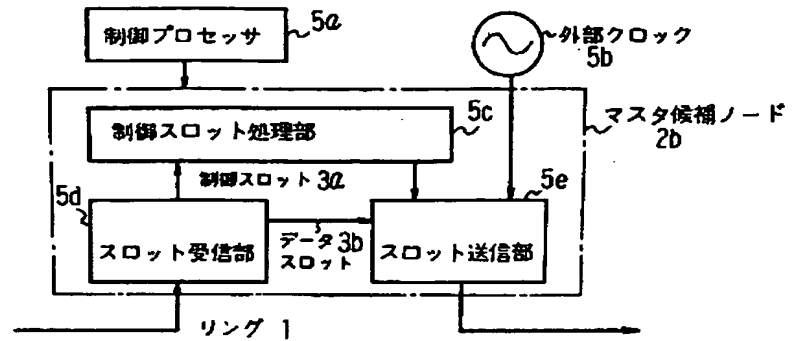
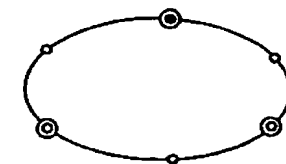
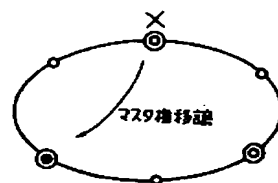


図 5



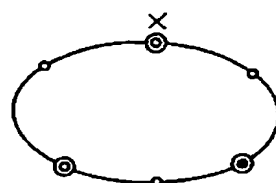
(ア) 初期化時

- ◎ マスタノード  
 ◎ マスタ候補ノード  
 ○ 一般ノード



(イ) 障害時 (初期化前にマスタ権移譲)

× マスタノードの障害



(ウ) 初期化後 (マスタ選定)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED, ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.